

Mittwochsgespräch 24.06.2020	Mag. Ferdinand M. Brinkmüller	Klima-Wandel und CO ₂ Aus der Sicht der Erde
---------------------------------	---	--

Herr Brinkmüller ist Petrologe und damit für das von ihm vorgetragene Thema ein echter Experte. Ausgehend vom a) erdgeschichtlichen Urknall vor mehr als 10 Milliarden Jahren spannte er einen weiten Bogen bis zu b) heutigen Problemen, die mit dem CO₂ in Verbindung gebracht werden.

Für den Abschnitt "Erdgeschichte" benötigte Herr Brinkmüller eine Melone, die die Sonne und einen Apfel, der die Erde repräsentieren. Den "Apfel" ließ er um die "Melone" kreisen, um den Jahreszyklus zu simulieren und versuchte gleichzeitig den "Apfel" um sich selbst rotieren zu lassen, als Modell für den Tageszyklus. Weiter hatte er einen halben Apfel, dessen Schale die erhärtete Erdkruste (ca. 35km) darstellen sollte. Ihr folgen bei zunehmender Temperatur der obere und untere Erdmantel (bis 2900 km), zuletzt der äußere und innere Kern (bis 6300 km). Im inneren festen Kern herrschen Temperaturen (6700°C) wie sie auch auf der Sonne zu finden sind. Im oberen Mantel befindet sich flüssiges, elektrisch leitendes Metall, das aufgrund seiner Bewegung ein Magnetfeld (Nord-, Südpol) erzeugt, das die Erde u.a. vor den Sonnenwinden schützt. Das Magnetfeld ist dabei nicht unbedingt stabil und kann unter bestimmten Bedingungen auch kippen.

Seit etwa 4.5 Milliarden Jahren ist die dünne Erdkruste einem ständigen, zyklischen Wechsel unterworfen. Dabei werden drei verschiedene Gesteinsformen unterschieden, die durch geodynamische Prozesse umgewandelt werden. Vom Erdmantel steigt a) **magmatisches Gestein** (Vulkansteine, u.a. Granit, Basalt) an die Erdoberfläche, das abhängig von Abkühlungsgeschwindigkeit z.B. als Lava an der Erdkruste erstarrt. B) **Sedimentgesteine** (verwitterte Gesteine) und c) **Metamorphe Gesteine** (Umwandlungsgestein). Magmatisches Gestein und Sedimentgestein gelangen wieder in tiefere Erdschichten und werden dort durch hohen Druck und hohe Temperaturen umgewandelt.

Veränderungen der Erdkruste sind neben Wind, Niederschlägen, Erosion und Ablagerungen vor allem von der Plattentektonik abhängig, also der sich bewegenden Kontinental-Platten. Die Bewegungen sind etwa 4cm/Jahr wobei sich die Platten aufeinander zu, gegeneinander oder aneinander vorbei bewegen. Die nach Norden driftende Afrikanische - gegen die Eurasische Platte ist für die Entstehung der Alpen mit verantwortlich. Ein ähnlicher Prozess - Indische - gegen die Eurasische Platte - wird für die Entstehung des Himalaya angesehen. Die San Andreas Verwerfung entstand durch ein Aneinander-Schieben der Pacific- mit der Nordamerikanischen Platte.

Blualgen sind nach den Bakterien die ältesten Lebewesen auf der Erde (3,5Milliarden Jahren) und vermutlich die ersten, die Fotosynthese durchführten. Für die Fotosynthese nutzten sie das Sonnenlicht und setzten dabei als Abfallprodukt Sauerstoff (O₂) frei. Damit wurde die sauerstofflose in eine sauerstoffhaltige Atmosphäre umgewandelt. Unter diesen Bedingungen entstanden zunächst Prokaryonten (Einzeller) und später die zytologisch unterschiedlichen Eukaryonten (Mehrzeller), wovon der Mensch eine sehr große Zahl besitzt.

Tote Algen lagerten sich als Biomasse auf dem Meeresgrund ab. Aufgrund fehlenden Sauerstoffs entwickelten sich über sehr lange Zeit fossile Brennstoffe, in denen sich auch Kohlenstoff befindet. Der als Abfallprodukt entstandene Sauerstoff bildet zusammen mit dem Kohlenstoff bei Verbrennung das Kohlendioxid (CO₂). Der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre beträgt heute 0.04 Vol%. Mit zunehmender Industrialisierung hat der CO₂-Ausstoß allerdings stark zugenommen und stellt eine zentrale Ursache für den Treibhauseffekt dar. Das ist somit ein wirklich aktuelles Problem, das in meinen Augen für den Klimawandel mitverantwortlich ist.

Wir möchten uns bei Herrn Brinkmüller für seinen detaillierten Vortrag über Erdgeschichte und dem CO₂ bedanken.

Dr. Florian Kolb